

氏 名	田 辺 忍 た なべ のぶ
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 812 号
学 位 授 与 の 日 付	昭 和 54 年 7 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	子牛用代用乳に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 川 島 良 治 教 授 千 葉 英 雄 教 授 並 河 澄

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、子牛用代用乳として必要な栄養成分を明らかにし、さらにそのたん白質源として、ダイズたん白質を利用するにあたっての問題点について検討を加えたものである。

論文は4章からなっている。

第1章は緒論であり、代用乳に関する従来の研究を総括し、各栄養素、とくにたん白質の利用に関して残されている問題を明らかにし、本研究の進め方について論じている。

第2章では、カゼインを唯一のたん白質源とした液状精製飼料の作製を試み、牛乳と比較して、子牛の発育、消化率、窒素蓄積率などにおいて、ほとんど差のないものを作製するに至った過程について述べている。すなわち、液状精製飼料のたん白質源としてはカゼインのみで十分であり、ホエーたん白質などカゼイン以外の牛乳たん白質はとくに必要ではないこと、脂肪としては無塩バターとオリーブ油とでとくに差のないこと、適当なビタミン混合物、ミネラル混合物、抗生物質の添加が必要であることなどを明らかにした。なお、これらの試験において代用乳の価値を在来ヤギを用いて検討しても、子牛用代用乳としての価値を十分判定できることを認めている。

第3章においては、第2章において作製された液状精製飼料のカゼイン部分を精製度の高い分離ダイズたん白質(乾物あたりたん白質含量89.8%)で置換した代用乳を用いて、ダイズたん白質の栄養価と利用性を牛乳たん白質と比較検討している。たん白質源として分離ダイズたん白質を用いると、牛乳区より発育がかなり劣り、たん白質の消化率や窒素蓄積率も低い。これに各種アミノ酸を添加したところ、メチオニンの添加によって発育がいくぶん改善されるが、それでも牛乳区よりも劣っている。各種のビタミン、ミネラル類や、抗生物質を余分に添加しても発育の改善は認められない。

ダイズたん白質を給与した場合、第4胃内の窒素滞留時間は牛乳たん白質に比して短く、また小腸内において分解されにくい。さらに分離ダイズたん白質を給与した場合には、第4胃内容物中の酸濃度およびプロテアーゼ活性は、牛乳たん白質の場合に比して低い。これらの要因が総合された結果、分離ダイズたん白質が、牛乳たん白質に比して消化されにくくなることを明らかにしている。

なお分離ダイズたん白質を、たん白分解酵素であらかじめかなり強力に分解したものを給与しても、たん白質の消化率は改善されず、窒素の蓄積率も増加しない。また、分離ダイズたん白質の配合水準を高めても、発育を改善することはできなかった。

第4章は総括と結論である。すなわち以上の研究結果から、ダイズたん白質は牛乳たん白質に比較して子牛に対する栄養価が低く、発育も劣るが、分離ダイズたん白質を用いた代用乳を与えても、子牛の健康にはなんら異常は認められない。最近、子牛の早期離乳技術が発達し、出生後かなり早い時期から固形飼料が給与されることが多く、これからの栄養分の供給を考えれば、牛乳成分を全く含まない代用乳も実用的には十分使用可能であると結論している。

論文審査の結果の要旨

乳牛子牛の育成には、母乳に代わる代用乳と、離乳用の濃厚飼料との組合せによる早期離乳技術が広く採用されるようになってきている。しかし、代用乳を用いた子牛の発育は母乳よりも劣ることが多く、代用乳の品質についてなお改善を要する点が残されている。また現在、一般に用いられている代用乳は、脱脂粉乳を主たん白質源としたものであり、これを牛乳たん白質以外の植物性または動物性たん白質で置換えた代用乳の開発の試みがなされている。しかし、これらを利用した代用乳を給与すると、牛乳たん白質の場合に比して発育が悪く、また下痢などの発生の多いことが知られている。

本論文は、子牛用代用乳として必要な栄養成分を明らかにして、代用乳の品質改善の基礎資料を得るとともに、さらに植物性たん白質であるダイズたん白質を代用乳のたん白質源として用いた場合における問題を明らかにするために一連の研究を行い、その結果をとりまとめたものである。

本論文の内容は大きく分けて二つの部分からなっている。

最初の部分では、牛乳カゼインを唯一のたん白質源とし、その他はできるだけ純粋な栄養成分からなる液状精製飼料の開発を試み、牛乳におけるほぼ同じ発育を示す精製飼料の作製に成功した過程を詳細に述べている。この精製飼料は、子牛の養分要求量を明らかにするとともに、子牛に対する各種飼料成分の栄養価値を比較するのに極めて有効なものと考えられる。

論文の後半においては、上記精製飼料のたん白質源を、分離ダイズたん白質で置換えた代用乳を用いて、牛乳たん白質の場合と比較検討している。

その結果、分離ダイズたん白質で置換えた代用乳を給与すると、牛乳たん白質の場合に比し発育は明らかに悪くなる。これはダイズたん白質が牛乳たん白質よりアミノ酸組成において劣ることもあるが、ダイズたん白質が第4胃で牛乳たん白質のように凝固せず、比較的早い速度で通過して、窒素成分が小腸内に蓄積し、たん白質の消化を阻害することが主な原因であることを明らかにした。

しかし、同時にたん白質以外の成分について十分吟味されておれば、分離ダイズたん白質を用いた代用乳を給与しても下痢の発生など健康状態に全く異常が認められず、また出生後かなり早い時期から固形飼料をうまく併用して栄養分を補給するにすれば、それ程発育を低下させずに牛乳成分を全く含まない代用乳の使用が可能なことを示唆しており、これらは今後の飼料資源の開発利用の面から貴重な成果といえることができる。

このように本論文は、子牛用代用乳の品質改善ならびに植物性たん白質源の利用について、多くの新知見を加えたものであり、家畜栄養学ならびに飼料学の分野に貢献するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。